



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

#2
Priority
K. J. J.

11017 U.S. PTO

09/944299



Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

00203129.2

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

I.L.C. HATTEN-HECKMAN

DEN HAAG, DEN
THE HAGUE, 06/07/01
LA HAYE, LE



...



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

Blatt 2 der Bescheinigung
Sheet 2 of the certificate
Page 2 de l'attestation

Anmeldung Nr.:
Application no.: 00203129.2
Demande n°:

Anmeldetag:
Date of filing: 11/09/00 ✓
Date de dépôt:

Anmelder:
Applicant(s):
Demandeur(s):
Koninklijke Philips Electronics N.V.
5621 BA Eindhoven
NETHERLANDS

Bezeichnung der Erfindung:
Title of the invention:
Titre de l'invention:
NO TITLE

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:
State:
Pays:

Tag:
Date:
Date:

Aktenzeichen:
File no.
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:
International Patent classification:
Classification internationale des brevets:

/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:
Contracting states designated at date of filing: AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE/TR ✓
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:
Remarks:
Remarques:

FOR TITLE SEE PAGE ONE OF DESCRIPTION



1111

Beeldweergeefinrichting

EPO - DG 1

11. 09. 2000

(90)

De uitvinding betreft een beeldweergeefinrichting bevattende een beeldweergeefpaneel met een eerste lichtdoorlatend substraat voorzien van elektroden ter plaatse van in rijen en kolommen gerangschikte beeldelementen, een tweede lichtdoorlatend substraat en vloeibaar kristallijn materiaal tussen de beide substraten, aan de van het vloeibaar kristallijn afgewende zijde van het tweede substraat een belichtingsstelsel bevattende een lichtbron en een optisch sluiterelement voorzien van middelen om selectief voor een groep van rijen beeldelementen of een groep van kolommen beeldelementen licht door te laten.

Dergelijke beeldweergeefinrichtingen worden bijvoorbeeld gebruikt in draagbare apparatuur zoals lap-top computers, mobiele telefoons, personal organizers etc., maar ook bijvoorbeeld in televisietoepassingen.

Een beeldweergeefinrichting van de genoemde soort is beschreven in USP 5.103.328. Hierin wordt een vloeibaar kristal schakelaar getoond, opgebouwd uit afzonderlijk schakelbare segmenten (optische sluiterelementen) tussen een vlakke lichtbron <backlight> en een beeldweergeefpaneel. De vloeibaar kristal schakelaar is zodanig ingericht, dat met één segment meerdere rijen beeldelementen van het beeldweergeefpaneel corresponderen en heeft als functie beeldelementen, die worden ingeschreven van het licht van de lichtbron <backlight> af te schermen.

Elk segment is daarbij gekoppeld aan één deel van de schakelaar dat separaat schakelt. Door in een dergelijke inrichting achtereenvolgens verschillende, aaneensluitende rijen van beeldelementen van het weergeefpaneel via het bijbehorende deel van de schakelaar te belichten zijn zogeheten "scanning window" toepassingen mogelijk waarbij het licht van de lichtbron in de vorm van stroken wordt aangeboden. De lichtbron zendt ongepolariseerd licht uit dat, bij gebruik van bijvoorbeeld een op het getwist nematisch vloeibaar kristal effect gebaseerde vloeibaar kristal schakelaar bij intree in de schakelaar op een polarisator valt. Gepolariseerd licht van de gewenste polarisatie wordt doorgelaten; het overige licht wordt in de polarisator geabsorbeerd. Hier treedt een lichtverlies op van ca. 50 %. Het licht

van de juiste polarisatie wordt vervolgens slechts doorgelaten door het segment van de schakelaar dat geopend is, waardoor een groot deel van dit licht (bij gebruik van 5 segmenten ca. 80 %) in de schakelaar (met name in de analysator) wordt geabsorbeerd.

5

De onderhavige uitvinding stelt zich onder meer ten doel de bovengenoemde bezwaren geheel of ten dele te ondervangen. Een beeldweergeefinrichting volgens de uitvinding heeft hiertoe het kenmerk dat de weergeefinrichting ten minste een reflectieve polarisator bevat in de lichtweg tussen de lichtbron en het beeldweergeefpaneel.

10

Onder een "reflectieve polarisator" wordt in deze aanvraag verstaan een polarisator die, aan ten minste één zijde van de reflectieve polarisator, in de zogeheten polarisatierichting van de reflectieve polarisator lineair gepolariseerde straling (licht) doorlaat en loodrecht daarop lineair gepolariseerde straling (licht) reflecteert.

15

Gepolariseerd licht van de gewenste polarisatierichting wordt doorgelaten door het optisch sluiterelement ter plaatse van het segment van de schakelaar dat geopend is. De reflectieve polarisator bevindt zich bijvoorbeeld parallel aan een uittree-oppervlak van de lichtbron of van een tot de lichtbron behorende lichtgeleider uit optisch transparant materiaal met een naar het beeldweergeefpaneel toegekeerd uittree-oppervlak. Het doorgelaten licht heeft bij voorkeur dezelfde polarisatierichting als die van een polarisator aan de intreezijde van het beeldweergeefpaneel. Dit licht wordt vervolgens in het beeldweergeefpaneel gemoduleerd, waarbij bijvoorbeeld de polarisatie verandert, hetgeen zichtbaar gemaakt wordt met behulp van een tweede polarisator of analysator.

20

Op andere plaatsen wordt, met name als het optisch sluiterelement op een dubbelbrekend effect is gebaseerd, gepolariseerd licht van een andere polarisatierichting doorgelaten, die door de polarisator aan de intreezijde van het beeldweergeefpaneel wordt geabsorbeerd. Het hierdoor optredende lichtverlies wordt voorkomen in een voorkeursinrichting volgens de uitvinding met het kenmerk dat de weergeefinrichting parallel aan het uittree-oppervlak een tweede reflectieve polarisator bevat tussen het optisch sluiterelement en het weergeefpaneel.

25

In een verdere variant bevindt het optisch sluiterelement zich tussen het weergeefpaneel en een tweede reflectieve polarisator.

30

De genoemde schakelaars vullen doorgaans een oppervlak ter grootte van het oppervlak van het beeldweergeefpaneel. Ook het licht van de lichtbron moet dit oppervlak bestrijken, hetgeen niet alleen materiaal kost maar ook, vanwege de gewenste uniformiteit

van het uitredende licht, hoge eisen stelt aan de kwaliteit van genoemde lichtbron. Om dit te vermijden heeft een voordelige uitvoering van een beeldweergeefinrichting volgens de uitvinding heeft het kenmerk dat de lichtgeleider voorzien is van middelen om licht in te koppelen in een richting evenwijdig aan het uittree-oppervlak.

- 5 Het licht wordt nu in de lichtgeleider ingekoppeld vanaf bijvoorbeeld een rand van de lichtgeleider. De in te koppelen lichtbundel heeft aanzienlijk kleinere afmetingen dan het oppervlak van het beeldweergeefpaneel. Dit oppervlak wordt nu bijvoorbeeld bepaald door de breedte van een lichtstrook (die een gedeelte is van bijvoorbeeld de totale hoogte van het beeldweergeefpaneel) en de dikte van de lichtgeleider (die doorgaans aanzienlijk
- 10 kleiner is dan bijvoorbeeld de totale breedte van het beeldweergeefpaneel). Dit maakt het eenvoudiger licht van één intensiteit in de lichtgeleider in te koppelen (uniforme lichtbron).

- Een eerste variant heeft hierbij het kenmerk dat het belichtingstelsel ten minste één lichtbron bevat en de lichtgeleider ten minste één intreevlak voor licht bevat, waarbij licht van de lichtbron inkoppelbaar is langs een intreevlak, dat praktisch dwars op het uittree-
- 15 oppervlak verloopt en zich tussen de belichtingsbron en het intreevlak, een selectief schakelbare lichtschakelaar bevindt.

- Het intreevlak bevindt zich bijvoorbeeld langs een kopse zijde van de lichtgeleider die praktisch dwars op de rijen verloopt, waarbij licht van de lichtbron inkoppelbaar is langs die kopse zijde. De selectief schakelbare lichtschakelaar bevat dan
- 20 bijvoorbeeld een vloeibaar kristal schakelinrichting met een vloeibaar kristal tussen twee substraten waarvan één of beide van strookvormige elektroden zijn voorzien. Niet alleen de lichtbron heeft een veel kleiner oppervlak dan in de gebruikelijke beeldweergeefinrichting maar ook de lichtschakelaar is veel kleiner en daardoor goedkoper te vervaardigen. Hierdoor zijn de lichtbron en de lichtschakelaar eenvoudig tot één geheel te integreren. Vervanging
- 25 van en dergelijke combinatie is eenvoudiger dan in de bekende inrichting omdat slechts in één dimensie uitgericht hoeft te worden. De kleinere afmeting maakt ook de duur van het vulproces geringer. Ook het toepassen van dunnere optisch schakelbare lagen is hierdoor mogelijk, waardoor de schakeltijd wordt versneld

30

Deze en andere aspecten van de uitvinding zullen nu nader worden toegelicht aan de hand van de tekening. Hierin toont

Figuur 1 in schematisch perspectief een uitvoeringsvoorbeeld van een beeldweergeefinrichting volgens de uitvinding.

Figuur 2 een schematische doorsnede toont langs de lijn II-II in Figuur 1, terwijl

Figuur 3 een variant toont op Figuur 2 en

Figuur 4 in schematisch perspectief een deel van een variant van Figuur 1

5 toont

De Figuren zijn schematisch en niet op schaal getekend. Overeenkomstige delen zijn in de regel met dezelfde verwijzingscijfers aangeduid.

10 De in Figuur 1 en 2 schematisch voorgestelde beeldweergeefinrichting 1 bevat een beeldweergeefpaneel 2 en een belichtingsstelsel 8.

Het beeldweergeefpaneel 2 bevat tussen twee substraten 3,4 een vloeibaar kristallijn materiaal 5 zijn, waarvan de werking bijvoorbeeld gebaseerd is op het twisted nematic (TN), het super twisted nematic (STN) of het ferro-elektrisch effect om de
15 polarisatie-richting van daarop invallend licht te moduleren. Het beeldweergeefpaneel bevat bijvoorbeeld een matrix van beeldelementen, ten behoeve waarvan transparante beelelektroden 6 op het substraat 3 zijn aangebracht. Het substraat 4 is lichtdoorlatend en is voorzien van lichtdoorlatende elektroden 7 van bijvoorbeeld ITO (indium -tinoxide). De beelelektroden worden van elektrische spanningen voorzien via aansluitdraden 6',7', die van
20 aanstuurspanningen worden voorzien middels een aanstuureenheid 9. Bovendien is het beeldweergeefpaneel op algemeen gebruikelijke wijze voorzien van een polarisator 20 en een analysator 22.

Het belichtingsstelsel 8 bevat in dit voorbeeld een lichtgeleider 15 die uit optisch transparant materiaal bestaat en vier kopsen zijden 10, 10' heeft. Tegenover één van de
25 kopsen zijden, bijvoorbeeld 10, bevindt zich een lichtbron 12 waarvan het licht via de kopsen zijde 10 in de lichtgeleider 15 wordt gekoppeld. De lichtbron 12 kan bijvoorbeeld een staafvormige fluorescentielamp zijn. De lichtbron kan bijvoorbeeld ook gevormd worden door één of meer licht-emitterende diodes (LEDs), met name in platte beeldweergeefinrichtingen met kleine beeldweergeefpanelen zoals bijvoorbeeld een draagbare televisie.
30 De lichtbron 12 kan bovendien losneembaar zijn.

Het uittree-oppervlak 18 van de lichtgeleider 8 is naar het beeldweergeefpaneel 2 gericht. Elke kopsen zijde 10' van de transparante plaat, waarin geen lichtinkoppeling plaatsvindt, kan worden voorzien van een reflector. Op die manier wordt belet dat licht, dat niet werd uitgekoppeld aan het uittree-oppervlak 18 en bijgevolg door de

lichtgeleider propageert en bij een kopse zijde aankomt, de lichtgeleider 15 verlaat via die kopse zijde 10'.

Om te beletten dat licht de lichtgeleider 15 verlaat zonder bij te dragen aan de lichtopbrengst van het belichtingsstelsel, wordt licht van de lamp 12 bij voorkeur via inkoppelmiddelen 13 in de lichtgeleider 15 gekoppeld, bijvoorbeeld met behulp van een wigvormige lichtgeleider, die de hoek van de intredende bundel ten opzichte van de vlakken 18, 19 beperkt tot 15 graden. Bovendien wordt hierdoor, omdat geen strooilicht optreedt, het contrast verhoogd.

De lichtgeleider 15 bevat, in dit voorbeeld aan het vlak 19 een aantal groeven 17. Hierdoor wordt de intredende lichtbundel gereflecteerd in de richting van het beeldweergeefpaneel 2.

De getoonde beeldweergeefinrichting 1 wordt bedreven in de zogeheten "scanning window mode". Dit houdt in dat groepen rij-elektroden (bijvoorbeeld de elektroden 6) achtereenvolgens belicht worden met een bundel ter breedte van de groep rij-elektroden. De lichtbundel verplaatst zich in dit voorbeeld in de richting van pijl 16.

Dit wordt bijvoorbeeld bereikt met behulp van een vloeibaar kristal sluitersysteem 21. Deze bevat bijvoorbeeld tussen twee substraten 23, 24 een vloeibaar kristallijn materiaal 25, waarvan de werking bijvoorbeeld weer gebaseerd is op het twisted nematic (TN), het super twisted nematic (STN) of het ferro-elektrisch effect; bij voorkeur wordt een snel electro-optisch effect gebruikt, zoals bijvoorbeeld dat gebaseerd op een zogeheten LC-gel systeem, verkregen door cross-linking van LC monomeren, waarbij een laag polymeer materiaal schakelt van absorberend naar transparant en vice versa. De sluitersysteem of schakelaar 21 bevat strookvormig lichtdoorlatende transparante beeldelektroden 26, 27 op de lichtdoorlatende substraten 23, 24 (in dit voorbeeld aan de binnenzijde, maar deze kunnen ook op de buitenzijde worden aangebracht; ook kan gebruik worden gemaakt van strookvormige elektroden op één substraat en één tegenelektrode op het andere substraat). De (strookvormige) elektroden worden van elektrische spanningen voorzien via aansluitdraden 26', 27', die van aanstuurspanningen worden voorzien middels de genoemde aanstuureenheid 9. De sluitersysteem 21 is zonodig voorzien van een polarisator 30 om (eventueel aanwezig) strooilicht te onderdrukken.

De besturingsinrichting 9 is hierbij zodanig ingericht dat de met tegenover elkaar gelegen elektroden 26, 27 overeenkomende strookvormige delen van het optische sluiterelement achtereenvolgens lichtdoorlatend worden (geopend) nadat de daarmee gerelateerde rijen van beeldelementen (of eventueel de kolommen van beeldelementen, bij

zogenheten transposed scanning) van informatie zijn voorzien. In verband met mogelijke traagheid in het vloeibaar kristal materiaal in de weergeefinrichting 2 wordt bij voorkeur een maximale tijd gewacht met het openen van de bijbehorende delen van de sluiters 21.

Licht in een lichtbundel 41 (Figuur 2) afkomstig van de lamp 12 bevat lineair gepolariseerd licht met een polarisatie-richting evenwijdig aan die van de reflectieve polarisator 35 en lineair gepolariseerd licht met een polarisatie-richting dwars daarop. De eerste component wordt derhalve door de reflectieve polarisator 35 ter plaatse van een bekrachtigd segment doorgelaten (in dit voorbeeld wordt aangenomen dat de polarisatie-richting van het door de reflectieve polarisator 35, en de nog te bespreken reflectieve polarisator 36 doorgelaten licht evenwijdig is aan die van de polarisatoren 30 en 20 van respectievelijk de sluiters 21 en het beeldweergeefpaneel 2). De andere component wordt door de reflectieve polarisator 35 niet doorgelaten maar gereflecteerd (pijlen 42 in Figuur 2) in de richting van de lamp 12, die (bijvoorbeeld via reflectoren) het licht depolariseert en weer reflecteert in de richting van de reflectieve polarisator 35. Het hierbij gegenereerde gepolariseerd licht wordt weer gedeeltelijk door de reflectieve polarisator 35 doorgelaten et cetera. Op deze wijze wordt vermeden dat licht van de tweede component in de reflectieve polarisator 35 wordt geabsorbeerd, zodat een hogere lichtopbrengst wordt verkregen. Ter plaatse van niet bekrachtigde segmenten wordt licht doorgelaten met (doorgaans) een polarisatie-richting loodrecht op die van de polarisator 35. Door tussen de lichtsluiter 21 en het beeldweergeefpaneel 2 een tweede reflectieve polarisator 36 aan te brengen wordt dit licht via de lichtsluiter 21 en de eerste reflectieve polarisator 35 weer gereflecteerd (pijlen 43 in Figuur 2) in de richting van de lamp 12, die het licht depolariseert en weer reflecteert in de richting van de reflectieve polarisator 35. Bij het genereren van de uiteindelijk door het geopende segment doorgelaten lichtbundel 44, die door het beeldweergeefpaneel 2 wordt gemoduleerd, gaat op deze wijze niet of nauwelijks licht in de samenstellende delen van de weergeefinrichting verloren.

De tweede reflectieve polarisator 36 kan zich ook aan de andere zijde van het beeldweergeefpaneel 2 bevinden. Nog weer een andere variant toont Figuur 3, waarin het licht eerst het beeldweergeefpaneel 2 en daarna de lichtsluiter 21 passeert terwijl de combinatie van beeldweergeefpaneel 2 en lichtsluiter 21 zich tussen de beide reflectieve polarisatoren 35, 36 bevindt. Aan de kijkzijde van de reflectieve polarisator 36 bevindt zich nu een polarisator 32

Uiteraard is de uitvinding niet beperkt tot de hier getoonde voorbeelden. Zo kan het belichtingsstelsel 8 ook worden gevormd door een vlakke backlight, bestaande uit

een of meer lampen in een lampruimte, die is afgedekt met een vlakke diffusor. In het voorbeeld van Figuur 1 kan op dezelfde wijze als hierboven beschreven voor de verhoging van lichtopbrengst van de lichtgeleider 15 naar het beeldweergeefpaneel, de inkoppeling van licht tussen de lichtbron 12 en de lichtgeleider 15 worden verhoogd. Dit is schematisch weergegeven in Figuur 4 voor het deel 39 in Figuur 1. tussen de lichtbron 12 en de lichtgeleider 15 bevindt zich weer een optisch sluiterelement 21 tussen twee reflectieve polarisatoren 35', 36'. Voor een goede werking bevat het lamphuis 11 aan de binnenzijde bij voorkeur een verstrooiende spiegel 14.

De beschermingsomvang van de uitvinding is niet beperkt tot de gegeven uitvoeringsvoorbeelden. De uitvinding is gelegen in elk nieuw kenmerk en elke combinatie van kenmerken. Verwijzingscijfers in de conclusie beperken niet de beschermingsomvang daarvan. Gebruik van het woord "omvatten" ("comprise") sluit niet uit de aanwezigheid van elementen anders dan vermeld in de conclusies. Gebruik van het woord "een" (Engels "a" of "an") voorafgaand aan een element sluit niet uit de aanwezigheid van een veelheid van dergelijke elementen.

CONCLUSIES:

11.09.2000

(90)

1. Beeldweergeefinrichting (1) bevattende een beeldweergeefpaneel(2) met een eerste lichtdoorlatend substraat(3) voorzien van elektroden (6) ter plaatse van in rijen en kolommen gerangschikte beeldelementen, een tweede lichtdoorlatend substraat (4) en vloeibaar kristallijn materiaal (5) tussen de beide substraten, aan de van het vloeibaar kristallijn afgewende zijde van het tweede substraat een belichtingsstelsel (8) bevattende een lichtbron (12) en een optisch sluiterelement (21) voorzien van middelen om selectief voor een groep van rijen beeldelementen of een groep van kolommen beeldelementen licht door te laten met het kenmerk dat de weergeefinrichting ten minste een reflectieve polarisator (35) bevat in de lichtweg tussen de lichtbron (12) en het beeldweergeefpaneel (2).
2. Beeldweergeefinrichting volgens conclusie 1 met het kenmerk dat het belichtingsstelsel een lichtgeleider (15) uit optisch transparant materiaal met een naar het beeldweergeefpaneel toegekeerd uittree-oppervlak (18) bevat.
3. Beeldweergeefinrichting volgens conclusie 2 met het kenmerk dat de weergeefinrichting parallel aan het uittree-oppervlak een reflectieve polarisator (35) bevat tussen het uittree-oppervlak (18) en het beeldweergeefpaneel (2).
4. Beeldweergeefinrichting volgens conclusie 2 met het kenmerk dat de weergeefinrichting parallel aan het uittree-oppervlak een tweede reflectieve polarisator (36) bevat tussen het optisch sluiterelement (21) en het weergeefpaneel (2).
5. Beeldweergeefinrichting volgens conclusie 1 met het kenmerk dat het optisch sluiterelement zich bevindt tussen het weergeefpaneel en een tweede reflectieve polarisator (36).
6. Beeldweergeefinrichting volgens conclusie 2 met het kenmerk dat de lichtgeleider voorzien is van middelen om licht in te koppelen in een richting evenwijdig aan het uittree-oppervlak.

7. Beeldweergeefinrichting volgens conclusie 6 met het kenmerk dat het belichtingsstelsel ten minste één lichtbron (12) bevat en een lichtgeleider (15) met ten minste één intreevlak (10) voor licht bevat, waarbij licht van de lichtbron inkoppelbaar is langs het intreevlak, dat praktisch dwars op het uittree-oppervlak verloopt en zich tussen de lichtbron (12) en het intreevlak (10), een selectief schakelbare lichtschakelaar (21') bevindt.

8. Beeldweergeefinrichting volgens conclusie 7 met het kenmerk dat zich tussen de lichtbron (12) en de selectief schakelbare lichtschakelaar (21') een eerste reflectieve polarisator (35') bevindt.

9. Beeldweergeefinrichting volgens conclusie 8 met het kenmerk dat zich tussen de selectief schakelbare lichtschakelaar (21') en de lichtgeleider (15) een tweede reflectieve polarisator (36') bevindt.

10. Beeldweergeefinrichting volgens conclusie 1 met het kenmerk dat de beeldweergeefinrichting aanstuurmiddelen (9) bevat voor het ten behoeve van inschrijven van beeldelementen aanbieden van signalen op data - en kolomelektroden alsmede voor het selectief activeren van een bij de groep van rijen beeldelementen behorend deel van het belichtingsstelsel.

EPO - DG 1

10

07.09.2000

ABSTRACT:

11.09.2000

(90)

Display device base on the scanning window principle in which light loss in segments of the panel (21) is prevented by using reflective polarisers (35, 36).

Fig. 2

11. 09. 2000

 $\frac{1}{2}$

(90)

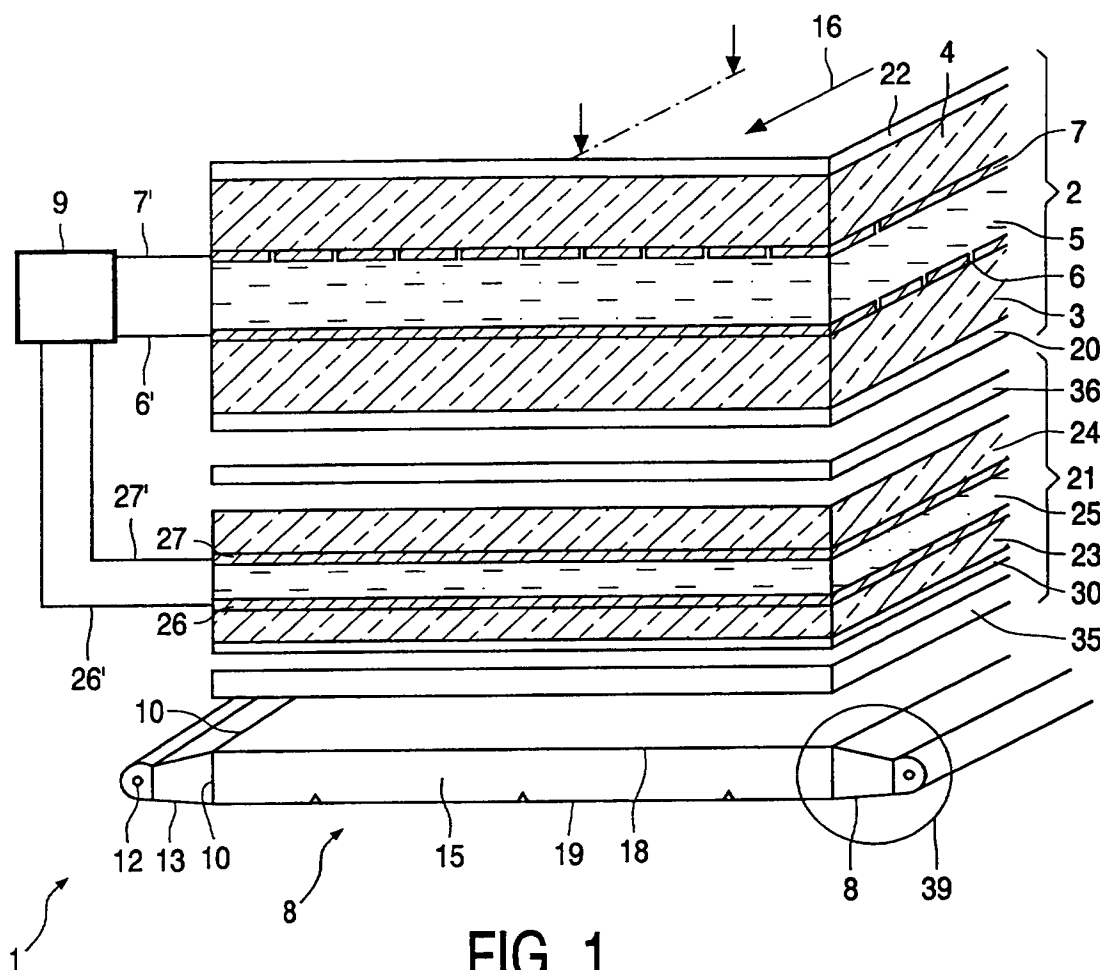


FIG. 1

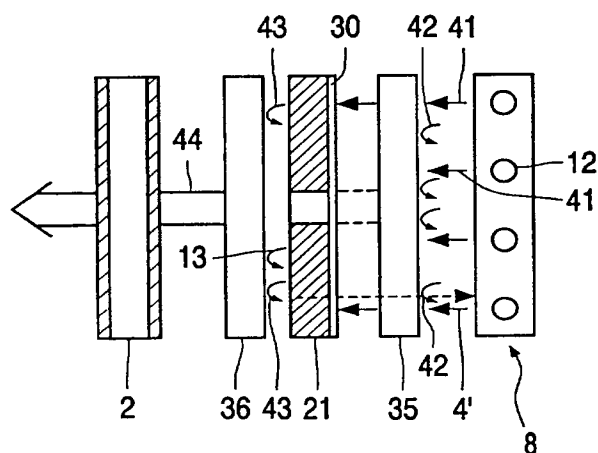


FIG. 2

2/2

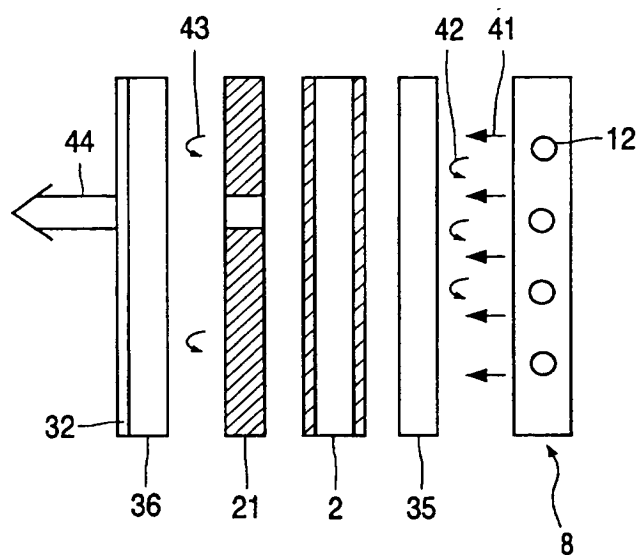


FIG. 3

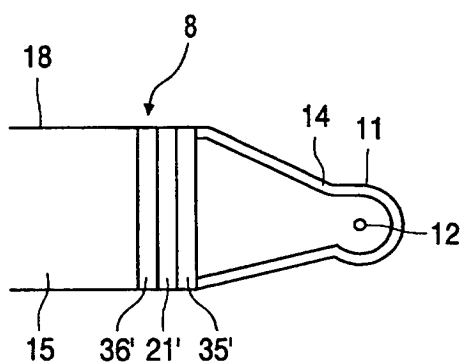


FIG. 4